Mexico 15 de Diciembre de 1824.

Muy Sr. mio de todo mi respeto.

Ahora que nuestras relaciones con Europa son mas frecuentes y seguras que antes, confio en que esta carta llegará á manos de V. y no padecerá el extravio de mi anterior, unica causa á q. atribuyo la falta de contestacion. En aquella me reduje solamente á manifestar á V. q. jamas he olvidado la distincion que le merecí quando tube el honor de conocerlo en Guanajuato, asegurandole de mi gratitud, y acompañandole al mismo tiempo un ejemplar de la carta q. escribí á mi Maestro el Sor. D. Andres del Rio sobre las rocas volcanicas del Pedregal de Sn. Agustin de las Cuevas; y en esta me propongo ser mas extenso porque me ha animado á ello Mr. Alexandre Rapp, sugeto sumamente estimado de V, lleno de amabilidad y con quien he formado las relaciones mas estrechas.

Dn. Lucas Alaman, en su ultimo viage, presentó á V. segun me ha dicho un ejemplar impreso de mi carta sobre las rocas del pedregal, y me he llenado de satisfaccion al ver el aprecio con q. V. la cita en su obra Essai Geognostique sur le gisement des roches dans les deux Hemispheres, de la cual no hay mas q. un solo ejemplar en Mexico, q. ha traido ultimamente un medico frances: yo vivo á V. muy reconocido por la honrosa memoria q. le merecio en la citada obra.

Como V. fue el primero q. me estimuló á ejercitarme en las observaciones barometricas regalandome un tubo, le acompaño copia de las q. hice quando pude viajar, y tengo la satisfaccion de q. son las unicas q. se han ejecutado despues de las de V: yo no he cesado de trabajar en perfeccionar este instrumento, haciendolo muy transportable al mismo tpo q. muy exacto, y si tengo la satisfaccion de que

V. apruebe el adjunto dibujo, servirá de comprobar con su opinion lo q.^e me ha hecho conocer la experiencia. Con el tubo q.^e V. me regaló monté un barometro enteramente igual al q.^e V. trajo; pero tube la desgracia de perderlo con todos mis instrumentos, mis observac.^s y todos los bienes q.^e V. nos conoció, en la epoca de la revolucion: Mucho trabajo me ha costado hacerme de otro tubo regular q.^e he montado conforme manifiesta el dibujo, por mi propia mano, y tengo la satisfaccion de q.^e no ha experimentado ningun daño despues de haver viajado con él acavallo, y de haber bajado á varias minas muy estrechas é incomodas. yo no puedo olbidar q.^e en los ultimos planes de la mina de Valenciana, en el punto mismo donde debia comunicar el gran tiro con la mina, al observar V. el Barometro, no se podia abrir el tornillo inferior porq.^e como él y la cubeta eran de marfil, ambos se abian inchado con la humedad, y V con el desgraciado Rojas, celebró mucho la ocurrencia q.^e yo tube de hacer palanca con dos pesos fuertes unico medio conq.^e se pudo abrir. esta anecdota y hasta las mas pequeñas cosas q.^e vi hacer á V. las tengo s.^{pre} muy presentes.

Tambien logro la satisfaccion de acompañar á V. una Carta Pasigrafica de mi viage á la Hacienda de Tlahuelilpan situada en el Mesquital al N. de esta capital y cerca del pueblo de Apaxtla: es el primer ensayo q.^e hice, despues de haverme exercitado en poner en cartas pasigraficas todas las descripciones geognosticas q.^e he leido en los diarios de minas de francia, de cuya obra hay aqui algunos tomos q.^e comienzan en el año de 10. Notará V. q.^e la toba caliza y

Barometro de Bustamante

a, a, a, a, &c Fig. 1. Pieza de madera (de peral) excabada interiorm.te como manifiesta la fig. 2. y sirve de pieza principal á la cubeta del Barometro.

b, b. Casquillos de Marfil q.e reciben los tubos C, C, pegandose á ellos con buen mastic: estos casquillos entran ajustados á los agujeros de la Cubeta, y ademas se pegan á ella con mastic y sirven de adorno á los tubos y de afianzarlos y sugetarlos á la cubeta a, a, a, &c

C, C. tubo principal del barometro, y porcion del mismo tubo ó de otro q.e tenga igual diametro interior.

d, d, pieza de Marfil q.e se pega muy bien con mastic al extremo superior del tubo chico, y sirve para atornillar en ella la punta de Marfil n, n. con la cual se cierra el tubo por la parte superior; en ella hay un agujero q.e se cierra con la Clabija m, y quando se quita, deja un paso libre al aire para el interior del tubo.

o. r. s Termometro con la division centigrada, q.e montado en la pieza de madera como manifiesta de lado la fig. 3. se introduce la bola s en la cubeta a, a, a á la cual se afirma con Mastic por la parte r, e, f, g: la montura de este termometro lleva una lamina de marfil pegada á la madera para recibir el tubo del termometro y señalar en ella la graduacion: la bola de este termometro está siempre sumergida en el azogue de la cubeta por q.e comunica por la abertura t t. fig. 2. y solo marca la temperatura del azogue.

l, l, l, piel que cierra la Cubeta y q.e está sugeta á ella por medio del hilo k k k.

h, h, h, h, lamina ó pieza de madera en q.e se embute la cubeta, los tubos y el termometro, esto es, todo el aparato de la fig. 2., y sirve de montura al barometro.

v. v. lamina de laton que afianzada en p, á la montura del barometro, pasa por sobre la cubeta a a a a y se afianza en su otro extremo por el tornillo p.r esta lamina sirve p.ra sugetar la cubeta y los tubos á la Montura, como manifiesta la fig. 5 q.e es un corte sobre la linea x, x de la fig. 1.

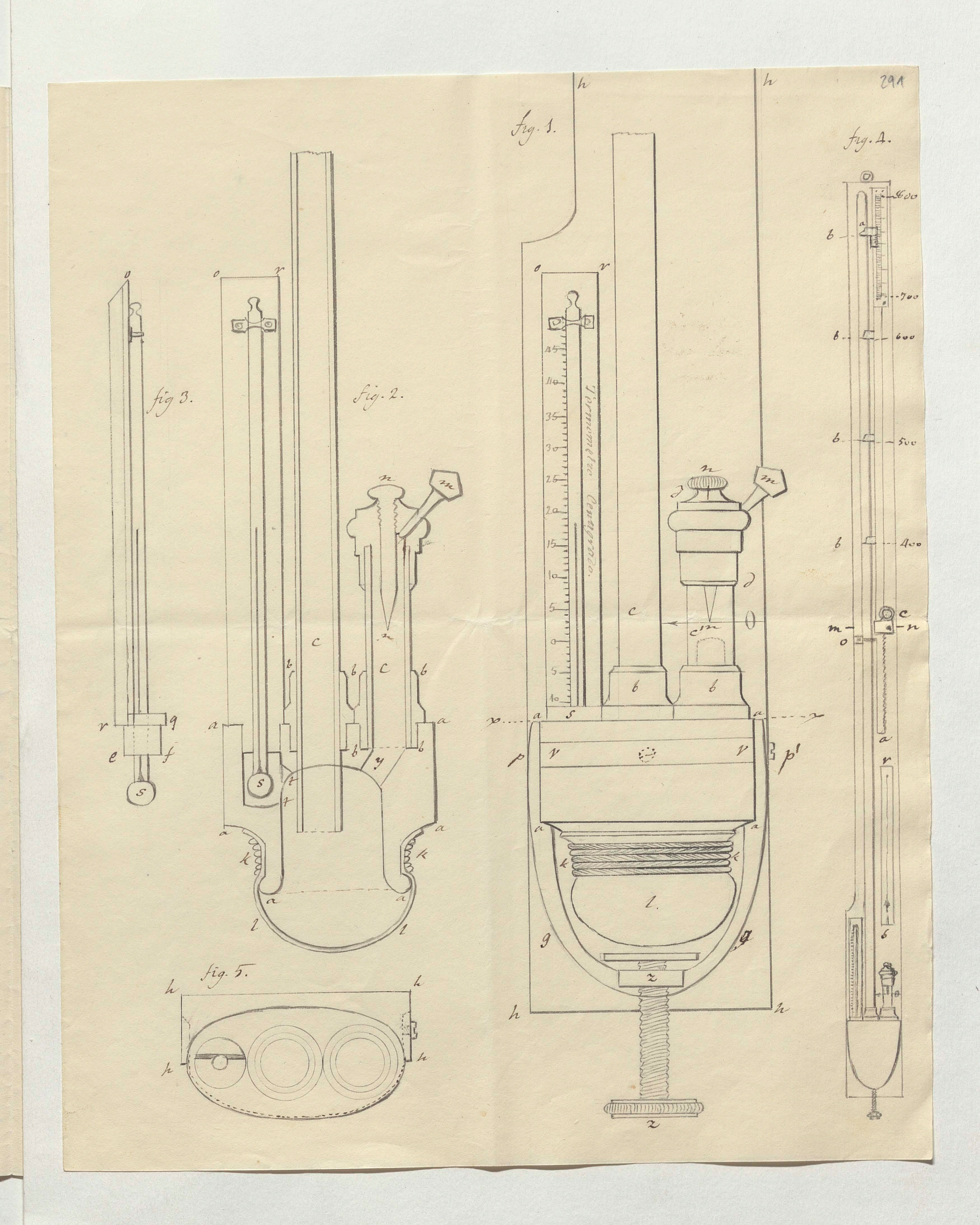
z. z. Aparato comun para comprimir la piel l, l, l, y hacer subir el azogue á la punta n en donde está el cero de la escala.

g. g. Pieza de carton barnizada ^en negro^ exteriormente y sirve para cubrir desde la linea x, x, toda la Cubeta y la pieza z en q.e enrosca el tornillo. y se afianza á la montura del barometro ó con un tornillito q.e en-

rosca en la lamina de laton V.V. ó con unas puntillas interiores q.e se clavan á la montura del barometro.

La figura 4. representa todo el instrum.to montado: la pieza a,a, es una chapa de laton en la cual se afianzan los indices b,b,b,b, á distancia de un decimetro: esta pieza es corrediza por medio de los dientes y del boton c q.e ~~[illegible]~~ engrana en ellos, y recorre todo el largo de la escala q.e está en la parte superior, la cual es de un decimetro dividido en centimetros y milimetros: el indice superior tiene un Nonius con el cual se pueden tomar diez milimetros. En la misma chapa q.e lleba los indices al lado de cada uno de ellos se ponen los Num.s 400. 500. 600. y en la escala estan el 700 y 800. El tubo se sujeta á la montura por medio del garcho o.. y todo el barometro se monta en un trepie sosteniendolo por los pernos m, n q.e estan fijos en la montura. Quando se cuelga de la anilla superior se pone bertical por medio de un aplomo q.e está en la pequeña caja V.S es un cono de metal pendiente de un hilo y q.e debe coincidir con una punta fixa en la parte inferior de la caja: se puede suprimir esta pieza sipre q.e se use del tripie para suspenderlo, ó q.e la anilla superior se tiene en el centro de gravedad del instrum.to

Para obserbar con este barometro se monta en su pie ó se suspende de la anilla superior, se afloja el tornillo z hasta q.e se descubra enteram.te la punta n: se quita la clabija m, para q.e el aire exerza librem.te su acc.n sobre el mercurio, y se comprime el mismo tornillo z hasta llebar el azogue á la punta, lo cual se consigue con mucha exactitud, porq.e reflexandose la punta de marfil en la superficie del azogue, se hace tocar la imagen con la punta misma y en este caso la superficie del azogue se halla en el cero de la escala: despues se bolsea el boton c, hasta q.e alguno de los indices pueda ponerse en la superficie del azogue del tubo principal: esto tambien se consigue con mucha exactitud asi por los movim.tos muy cortos del boton c, como por q.e cada uno de los indices abraza el tubo por la parte posterior, y en la montura hay una abertura longitudinal q.e corresponde á la parte posterior del tubo y como por ella pasa la luz libremente, se puede determinar la culminac.n del azogue por el plano q.e forman las dos piernas del indice en su parte inferior: el numero q.e tiene al margen este indice unido á los centimetros y milimetros q.e señale el nonius en la escala, es el berdadero largo de la columna mercurial. Concluida la obserbac.n se comprime el


fig 3.
fig. 2.
fig. 1.
fig. 4.
fig. 5.
Termometro Centigrado
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
800
700
600
500
400

el
xo
y se
del
la p
tar
q.
trep
mu
ver
con
tas
apu
se
mu
tro
de
col
qu
pie
la c
hay
se
que
de
me
ar
por
na
pa
N
en
pu
in
log
se
q.
y

el tornillo z, hasta q. el azogue se asome ó aparezca por el agujero de la clabija m. entonces se mete esta clabija y se aprieta bien, y se comprime el tornillo inferior hasta q. se llene todo el tubo del barometro de azogue en cuyo estado puede darse al instrum.to la posicion q. se quiera sin riesgo de q. le entre aire y transportarlo como mas acomode sin temor de q. se rompa. El q. he construido para mi uso, se guarda en una caja q. sirve de trepie; he viajado bastante con él y he bajado á barias minas muy estrechas é incomodas, entregandolo á un Moro, sin otra prevencion sino q. no le de un golpe, y no ha tenido hasta ahora contingencia alguna. — No quiero estenderme sobre las bentajas q. tiene respecto de los barometros q. conocemos aqui y solo apuntaré sus cualidades. Es un barometro de sifon, con lo cual se logra la bentaja de destruir los efectos de la capilaridad, por la misma causa q. los produce, pues q. los dos tubos son de igual diametro interior, y se evita el trabajo de hacer esta correccion. — Es de nivel constante, con lo cual se toma siempre la longitud de la columna mercurial con mucha exactitud; lo q. no se puede conseguir con los barometros de cubeta cerrada q. tienen el cero en la piel, el cual baxia en cada presion. En el momento q. se quita la clabija ejerce el aire librem.te su presion sobre el azogue, y no hay q. estar esperando un rato á q. la presion del aire exterior se equilibre con la dilatacion q. exerce la ~~precisa~~ porcion de aire q. queda, en los barometros de cubeta cerrada, entre el nivel del baño de azogue y la pared interior de la cubeta. — Es el unico barometro en q. se sabe con la mayor exactitud la temperatura del azogue, y asi es q. la altura media deducida de varias alturas á varias temp. corresponde con la mayor aproximacion á la temperatura media. Finalm.te no exige precaucion alguna de situacion ó posicion precisa para conducirlo, y es por esta razon muy transportable.

Nota. Despues de algun tpo de servicio, se empaña el tubo chico en terminos de q. no se puede ber con toda exactitud la imagen de la punta reflexa, y entonces se desatornilla la punta n, n, y se introduce un ~~alambre~~ hilo de alambre de fierro con un algodon, con lo qual se limpia perfectam.te y para bolber á poner la punta en su lugar se le echará un trazo en la pieza o.o. para apretarla hasta q. lleguen á coincidir; procurando q. este trazo sea muy fino, y observando la coincidencia con una lente.

Seria conbeniente q. tanto el casquillo ~~del tubo de~~ de Marfil

b, b. del tubo grande como la parte r e f q del termometro
se asegurasen á la cubeta á tornillo porq. de este modo seria
muy facil reponer estas pzas, q. son las mas expuestas á rom-
perse en un golpe fuerte. Las figuras 1. 2 y 3. de la
adjunta lámina son del tamaño natural y por esta razon
no llevan escala; y pueden baxiarse estas dimensiones segun
el grueso de los tubos q. se empleen.

la creta estan de Amarillo porq.e he añadido este color á las rocas de Colinas y llanos, asi como he agregado signos para la silica piromaca, la Salgema, rocas volcanicas y otras pocas, con lo cual y dar á cada clase un color diverso, resultan las cartas de cortes distintos mas expresivas q.e con solo los rotulitos: sobre este punto he trabajado una memoria q.e no incluyo asi porq.e es un poco abultada como porq.e deberá arreglarse á la doctrina sobre formaciones q.e V. nos dá en su obra citada.

Tambien quisiera acompañar á V. mis observac.s sobre las aguas termales de la H.da de Atotonilco y Apacuba, en donde se sorprende uno al ber la Gratiola Moniera muy frondosa y lozana, beseyando en una agua q.e tiene 55,°5 del centigrado, en donde mas bien parece q.e se está cociendo; una carta q.e en escala termometrica manifiesta el grado de calor a que beseyan el Exigeum linearis, el partenium histerophorum, la Sanvitalia procumbens, la Milleria de Cavanilles y otras varias plantas q.e tienen su tallo metido constantemente en agua caliente: mis observaciones sobre la formula de La place y coeficiente de Mr Ramond, relativam.te á las medidas de las minas, q.e á la berdad no bastan precauciones para obtener resultados q.e se aproximen á la verdad, sin hacer á estos datos una correcc.n: en fin todo cuanto he trabajado quisiera remitir á V. a quien somos deudores en este pais del gusto por estos estudios; p.o temo molestarlo con una carta muy abultada, y aprovecharé otra oportunidad para hacerlo.

El año pasado remiti al Sor Brognart una pequeña colecc.n de minerales por conducto de Mr S.n Schmaltz y ahora le dirijo

una Memoria q.e contiene la descripcion de varias formas nuevas del espato calizo todas de Guanajuato.

Ahora q.e se va á acabar esta legislatura quedo ya libre para viajar y me estoy preparando p.a ir á Zacatecas, Durango y los Reales de minas del interior: yo remitiré á V. todas mis observaciones, p.s si acaso V. quiere q.e me ocupe exclusivam.te de algunas, yo tendré mucha satisfacion en ser dirigido por V. y en darle siempre pruebas del afecto y amistad que le profesa este su mas apasionado serv.or

Q. S. M. B.

José María de Bustamante

Olvidaba indicar á V. otro de los obgetos de q.e me he ocupado, y es la aplicacion de la analisis mecanica de Cordier á las Masas minerales de n.ras Vetas, esto es, á los frutos q.e llaman los mineros: yo los he considerado como masas compuestas y varias substancias y esta analisis dá el numero y proporcion de cada una; de aqui resulta un nuevo modo de hacer la tentadura de n.ros azogueros mucho mas exacto é instructivo q.e el q.e usan hoy, pues no solo indica la cantidad de plata sino tambien de galena pyrita, quarzo, &c &c mis ensayos se han reducido á frutos solo de Guanajuato p.o me propongo extenderlos á los de otros Reales y creo que de aqui resultaran nociones muy utiles sobre la composicion de las vetas, su edad relativa &c. Celebraria yo saber si V. aprueva esta idea p.a continuar mis trabajos con mas gusto.

Al S.or D. A. Baron de Humboldt.